



*Teresina, PI
novembro, 2002*

Autores

**Hoston Tomás Santos
do Nascimento**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.,
Embrapa Meio-Norte, Caixa
Postal 01, CEP 64006-220
Teresina, PI.
hoston@cpamn.embrapa.br.

**Maria do Socorro Cortez
Bona Nascimento**

Engenheira Agrônoma, Ph.D.,
Embrapa Meio-Norte.
sbona@cpamn.embrapa.br.

Valdenir Queiroz Ribeiro

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.,
Embrapa Meio-Norte.
valdenir@cpamn.embrapa.br.

**Raimundo Bezerra de
Araújo Neto**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.,
Embrapa Meio-Norte.
raimundo@cpamn.embrapa.br.

Subprodutos da agroindústria para a alimentação animal

As agroindústrias, no dia a dia do seu funcionamento, disponibilizam uma quantidade elevada de subprodutos que podem ser utilizados na alimentação dos ruminantes. Estes subprodutos que têm origem variada precisam ser identificados para serem utilizados com segurança na alimentação animal. Muito embora de importância econômica, o emprego racional dos subprodutos depende de uma série de fatores, tais como a proximidade entre os locais de sua produção a de utilização pelos rebanhos; as suas características nutricionais e o custo para transportar e preparar os alimentos.

O uso de subprodutos da agroindústria no arração animal poderá liberar alimentos como a soja e o milho para a alimentação humana. Além disso, constituirá uma fonte adicional de alimentos e melhorará a qualidade ambiental, pela redução de resíduos.

Vários estudos têm identificado o potencial nutricional dos subprodutos da agroindústria para ruminantes, sejam eles provenientes de culturas diversas (cascas de arroz, cacau, café, sabugo de milho, bagaço de cana de açúcar), do extrativismo (palha de carnaúba) ou oriundos do processamento de frutas.

Este trabalho tem o objetivo de determinar a composição química de alguns produtos da agroindústria da polpa de frutos e de doces, e de restos da cultura da mandioca na região da grande Teresina.

Resíduos de abóbora, de goiaba, de acerola, de massa de abacaxi, película da amêndoa de caju, casca de abacaxi, colmo, folhas e raiz (tubérculo) de mandioca foram colhidos nas agroindústrias e na zona rural da grande Teresina, envolvendo, portanto, localidades do Piauí e do Maranhão.

De cada material a ser analisado, 20 amostras de 500 gramas foram coletadas e misturadas em baldes, de onde retiraram-se quatro amostras de 200 gramas para as análises, que foram processadas no laboratório de nutrição animal da Embrapa Meio-Norte. As análises realizadas foram: proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fósforo (P) e cálcio (Ca). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A constituição dos resíduos

Os resultados das análises estão apresentados na Tabela 1. O conteúdo de proteína bruta variou de 2,76%, na raiz de mandioca, a 20,53%, no resíduo de abóbora. Concentrações intermediárias, mas dentro dos limites para suprir as necessidades de gado de corte em pastagens (12% PB), foram observadas na película de amêndoa de caju (15,54%), resíduo de goiaba (14,49%) e resíduo de acerola (13,76%).

Tabela 1. Porcentagens de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), matéria mineral (MM), cálcio (Ca) e fósforo (P) em subprodutos da agroindústria⁽¹⁾.

Subprodutos	PB	E.E.	F.B	F.D.N	F.D.A.	LIG	M.M	Ca	P
Resíduo de acerola	13,76 c	4,52 c	28,37 b	54,89 c	37,73 b	14,46 a	3,73 d	0,073 b	0,177 a
Resíduo de goiaba	14,49 bc	11,56 b	39,23, a	57,29 c	44,58 a	10,47 b	3,03 e	0,040 c	0,203 a
Colmo e folha de mandioca	4,81 f	0,57 d	38,22 a	60,78 b	43,78 a	16,24 a	4,84 c	0,160 a	0,183 a
Casca de abacaxi	8,26 d	1,16 d	16,98 c	58,01 c	23,40 d	6,69 d	6,15 b	0,097 b	0,173 a
Resíduo de abóbora	20,53 a	10,98 b	17,95 c	37,28 d	21,10 d	7,08 d	9,72 a	0,057 c	0,250 a
Resíduo de massa de abacaxi	9,31 d	1,22 d	28,75 b	84,01 a	33,63 c	8,38 c	4,28 c	0,083 b	0,110 b
Raiz de mandioca	2,76 f	0,38 d	4,34 e	12,79 f	1,81 f	3,54 e	2,83 e	0,052 c	0,066 b
Película de amêndoa de caju	15,54 b	19,42 a	11,32 d	30,31 e	18,68 e	10,57 b	2,10 f	0,050 c	0,180 a

⁽¹⁾Em cada coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ($P < 5\%$)

A película de amêndoa de caju, como resultado do seu maior teor de óleo, apresentou uma concentração mais alta de extrato etéreo (19,43%) seguida do resíduo de goiaba (11,56 %) e resíduo de abóbora (10,98%). Esses três produtos podem ser utilizados para aumentarem a densidade energética das rações. Por outro lado, teores mais altos de fibra bruta foram constatados no resíduo de goiaba (39,23%) e no colmo e folhas da mandioca (38,22%), em níveis que os enquadram como alimentos volumosos. Do mesmo modo, o resíduo de massa de abacaxi (28,75%) e o resíduo de acerola (28,37%) podem ser classificados como volumosos, já que aos níveis de fibra bruta foram mais altos do que 18% e, os de proteína bruta, menores que 18%.

A FDN é constituída por hemicelulose, celulose e lignina, enquanto a FDA é formada por celulose e lignina, sendo a hemicelulose a fração de maior digestibilidade e, a lignina, a de menor. Portanto a melhor utilização dos alimentos pelos ruminantes vai depender da concentração da lignina. Neste sentido, o colmo, a folha de mandioca (16,24% a) e resíduo de acerola (14,46% a) apresentaram as mais altas concentrações de lignina, indicando que a digestibilidade da ração pode ser reduzida se esses alimentos forem usados em concentrações elevadas.

A concentração da mistura mineral foi mais alta no resíduo de abóbora (9,72%), porém o conteúdo do cálcio foi baixo em todos os resíduos, variando de 0,040% no resíduo de goiaba a 0,16% no colmo e folha de mandioca, indicando que os resíduos estudados não atendem à necessidade mínima de cálcio (0,18%) para a nutrição de bovinos de corte em pastagem. Por outro lado, na maioria dos produtos analisados, a concentração de fósforo satisfaz, ou permanece no limite de atender as necessidades de gado de corte em pastagem (0,18%).

Conclusões

Do ponto de vista da composição química, os resíduos avaliados podem ser utilizados como ingredientes para a formulação de rações animais, especialmente de ruminantes. O seu valor dependerá não somente das suas características originais, como aqui apresentadas, mas também das condições de armazenamento e conservação. Além disso, são necessários estudos com a participação de animais, para testarem a viabilidade biológica dos resíduos.

Referências Bibliográficas

BOSE, M.L.V. & MARTINS FILHO, J.G. O papel dos resíduos agroindustriais na alimentação dos ruminantes, **Informe Agropecuário**. Ano 10, nº.119 p. 3-7. 1984.

CANTO, W.L. **Estudos econômicos**. Alimentos processados. Campinas, 22, p.1-58, 1986.

CARVALHO, C. D. Utilização de subprodutos da agroindústria e resíduos de colheita na alimentação e ruminantes. São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos, SP. 35 p. Embrapa/UEPAE de São Carlos. São Carlos, SP. p. 7-27, 1992.

CRUZ, G. M. da . Resíduos de cultura e indústria. **Informe Agropecuário**, Ano 9, n. 108. p. 32-36. 1983.

MATOS, W. Alimentos volumosos: tratamentos para elevar o valor nutritivo. Piracicaba: In: Peixoto, A.M., Moura, J.C. de, FARIA, V.P. de. Alimentação de bovinos de corte. Piracicaba: ESALQ, 1990. P. 171-188.

NASCIMENTO, H.T.S. do. NASCIMENTO, M. do S.C.B. **Tratamento de resíduos da agroindústria com uréia**. Teresina: Embrapa-CPAMN, 1998. 19 p. (Embrapa-CPAMN. Boletim de Pesquisa, 20).

UNDERWOOD, G. J. The mineral nutrition of livestock. 2ed. Farmham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1981. p. 102-203.

VASCONCELOS, V. R. Utilização de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. In: PEC Nordeste. Fortaleza: Federação da Agricultura, 2002. CD Rom.

Circular Técnica, 35

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Meio-Norte

Endereço: Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro
Buenos Aires, Caixa Postal 01, CEP 64006-220,
Teresina, PI.

Fone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2002): 120 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Valdenir Queiroz Ribeiro
Secretária-Executiva: Ursula Maria Barros de Araújo
*Expedito Aguiar Lopes, Maria do Perpétuo Socorro Cortez
Bona do Nascimento, Edson Alves Bastos, Milton José
Cardoso e João Avelar Magalhães*

Expediente

Supervisor editorial: Ligia Maria Rolim Bandeira
Revisão de texto: Ligia Maria Rolim Bandeira
Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende
Normalização bibliográfica: Orlene da Silva Maia